

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-008732
 (43)Date of publication of application : 11.01.2002

(51)Int.Cl.

H01M 10/44
 B60L 11/18
 H01M 10/48
 H02J 7/00

(21)Application number : 2000-193010

(71)Applicant : DENSO CORP
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 27.06.2000

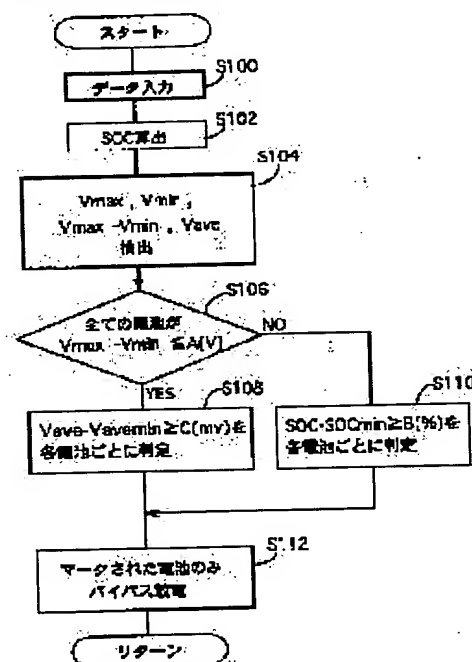
(72)Inventor : KOBAYASHI TETSUYA
TAMURA HIROSHI
KATSUTA TOSHIHIRO
YAMASHITA HARUYOSHI

(54) VOLTAGE COMPENSATING DEVICE FOR BATTERY ASSEMBLY IN ELECTRIC VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a voltage compensating device of a battery assembly capable of substantially enhancing the accuracy of capacity equalization of a battery in the battery assembly for an electric vehicle conducting capacity leveling.

SOLUTION: Bypass discharging is conducted so as to reduce the voltage difference between batteries based on the voltage difference (S108). Such a discrepancy that unsuitable bypass discharging is conducted by capacity detection error between batteries caused by SOC calculation error or bypass discharging is not conducted through bypass discharging should be conducted can be prevented. In the case where the variation of battery voltage over time is large and a correlation between the battery voltage and capacity is not reliable, the bypass discharging is conducted so as to reduce the SOC difference based on the SOC difference as in the past (S110). Therefore, such a discrepancy that the capacity unbalance between the batteries is increased since the bypass discharging cannot be conducted for a long time can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

Searching PAJ

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-8732
(P2002-8732A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 M 10/44		H 0 1 M 10/44	P 5 G 0 0 3
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	A 5 H 0 3 0
H 0 1 M 10/48		H 0 1 M 10/48	P 5 H 1 1 5
H 0 2 J 7/00		H 0 2 J 7/00	B
	3 0 2		3 0 2 C
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-193010(P2000-193010)

(22) 出願日 平成12年6月27日 (2000.6.27)

(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72) 発明者 小林 徹也
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(74) 代理人 100081776
弁理士 大川 宏

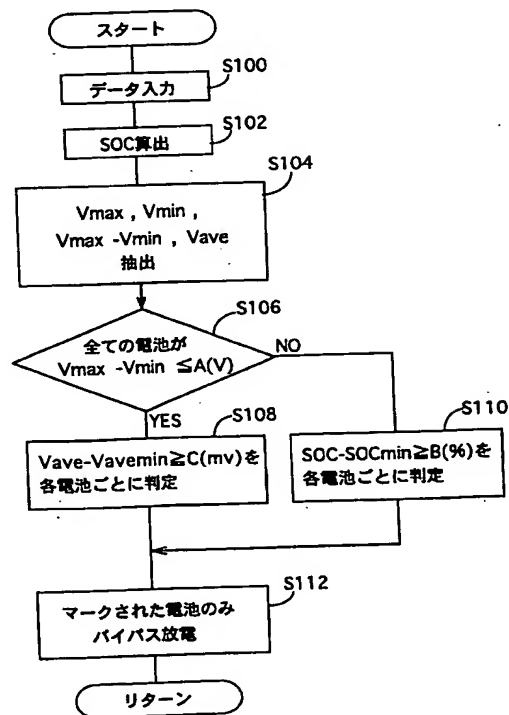
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気自動車用組電池の電圧補正装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 容量均等化処理を行う電気自動車用組電池において電池の容量均等化を従来より格段に高精度化することが可能な組電池の電圧補正装置の提供。

【解決手段】 電池電圧差に基づいてそれを低減するようにバイパス放電を実行する (S108)。これにより、SOC算出誤差による各電池間の容量検出誤差により不適切なバイパス放電が実行されたり、逆にバイパス放電されるべきなのにバイパス放電が実行されないなどの不具合を防止することができる。更に、電池電圧の時間的変動が大きく、計測した電池電圧と容量との相関性に信頼性を期待できない場合でも、従来通り、SOC差に基づいてそれを低減するようにバイパス放電を実行する (S110)。これにより、バイパス放電を長期にわたって実行できず、電池の容量不均衡が増大するという不具合を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】直列接続されて電気自動車用組電池を構成する多数の電池の電圧を検出する電圧検出部と、互いに直列接続されて前記各電池の両端に接続されたバイパス抵抗及びバイパススイッチと、前記各電池のSOCを算出するSOC算出部と、前記バイパススイッチの導通を制御して前記各電池の容量均等化を実施するバイパススイッチ制御部と、を備える電気自動車用組電池の電圧補正装置において、各電池の電圧の時間変動の大小を判定する電圧変動判定手段を有し、

前記バイパススイッチ制御部は、前記時間変動が大きい場合に各電池のSOCのうち最小値に対して所定値以上大きいSOCをもつ電池をバイパス放電させ、前記時間変動が小さい場合に各電池の電圧のうち最小値に対して所定値以上大きい電圧をもつ電池をバイパス放電させることを特徴とする電気自動車用組電池の電圧補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車用組電池の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ハイブリッド車、燃料電池車、純二次電池車など、電力を走行エネルギー源とする電気自動車には、複数の電池を直列接続して構成した高圧大容量の組電池が搭載される。

【0003】この種の組電池では、互いに直列接続されたバイパス抵抗及びバイパススイッチを電池ごとに並列接続するとともに各電池の容量を算出し、バイパススイッチを導通させることにより、各電池（又は電池ブロック）の容量を最も低容量の電池に合わせる容量均等化処理を図っている。

【0004】電池容量の算出には、V-I特性や電流積算やそれらの組み合わせる手法が採用される。たとえば、特開平11-346444号公報は、電池の動作履歴により電池の開放電圧を修正して得た修正開放電圧に基づいて電池の充電状態（SOC）を推定する方式を提案している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記組電池容量算出における検出誤差に起因して、上記容量均等化処理によっても精度よく各電池の容量を均等化することが容易ではないという問題があることがわかった。

【0006】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、容量均等化処理を行う電気自動車用組電池において電池の容量均等化を従来より格段に高精度化することが可能な組電池の電圧補正装置を提供することをその目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、直列接続されて電気自動車用組電池を構成する多数の電池の電圧を検出する電圧検出部と、互いに直列接続されて前記各電池の両端に接続されたバイパス抵抗及びバイパススイッチと、前記各電池のSOCを算出するSOC算出部と、前記バイパススイッチの導通を制御して前記各電池の容量均等化を実施するバイパススイッチ制御部とを備える電気自動車用組電池の電圧補正装置において、各電池の電圧の時間変動の大小を判定する電圧変動判定手段を有し、前記バイパススイッチ制御部は、前記時間変動が大きい場合に各電池のSOCのうち最小値に対して所定値以上大きいSOCをもつ電池をバイパス放電させ、前記時間変動が小さい場合に各電池の電圧のうち最小値に対して所定値以上大きい電圧をもつ電池をバイパス放電させることを特徴としている。

【0008】本発明によれば、電池電圧の時間的変動が小さく、計測した電池電圧と容量との相関性に信頼性を期待できる場合には、電池電圧差に基づいてそれを低減するようにバイパス放電を実行するので、SOC差に基づいてそれを低減するようにバイパス放電を実行する場合に比較して、たとえば電流積算などで生じるSOC算出誤差による各電池間の容量検出誤差により不適切なバイパス放電が実行されたり、逆にバイパス放電されるべきなのにバイパス放電が実行されないなどの不具合を防止することができる。

【0009】更に、電池電圧の時間的変動が大きく、計測した電池電圧と容量との相関性に信頼性を期待できない場合でも、従来通り、SOC差に基づいてそれを低減するようにバイパス放電を実行するので、バイパス放電を長期にわたって実行できず、電池の容量不均衡が増大するという不具合を防止することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な態様を以下の実施例により詳細に説明する。ただし、本発明は下記の実施例の構成に限定されるものではなく、置換可能な公知回路を用いても構成できることは当然である。

【0011】

【実施例】（構成）本発明の電気自動車用組電池の電圧補正装置の一実施例を図面を参照して説明する。図1は、この組電池の電圧補正装置のブロック回路図である。1は組電池、1A~1Cは電池、2はバイパス抵抗、3はバイパススイッチ、4は電圧検出回路、5は電池管理用のマイクロコンピュータである。

【0012】電池1A~1C及び図示しないその他の電池は直列接続されて組電池1を構成している。バイパス抵抗2及びバイパススイッチ3は直列接続されて各電池1A~1C及びその他の電池とそれぞれ並列に接続されている。電圧検出回路4は各電池の電圧を検出してマイクロコンピュータ5に出力する。マイクロコンピュータ5は、各電圧検出回路4から入力する各電圧データ、組

電池1の充放電電流を検出する電流センサ（図示せず）から入力する電流データ、組電池1の温度を検出する温度センサ（図示せず）から入力する温度データに基づいて組電池1を構成する各電池のSOCを算出し、それに基づいて組電池1の充放電を制御する。

【0013】上記した組電池の管理装置自体は従来と同じであるので、更なる詳細説明は省略する。

（動作）本発明の要旨をなす電池の電圧補正制御の実施態様を以下に説明する。この制御はマイクロコンピュータ5により実行される。

【0014】まず、各電池の電圧と組電池1の電流及び温度を所定のデータサンプリング期間 T_s にそれぞれ所定時間間隔で複数（ここでは12個）入力する（S100）。図3に各電池ごとに採取した電池電圧データの一例を示す。

【0015】次に、今回のデータサンプリング期間 T_s 内にて得られた各電池電圧、電流、温度に基づいて従来手法により各電池のSOCを算出する（S102）。

【0016】次に、今回のデータサンプリング期間 T_s 内にて入力された各電池電圧から、各電池ごとに最大値 V_{max} と最小値 V_{min} と最大電圧差（ $V_{max}-V_{min}$ ）と電圧平均値 V_{ave} とを求める（S104）。

【0017】次に、各最大電圧差（ $V_{max}-V_{min}$ ）がそれぞれ所定値 A （V）以下かどうかを判定し（S106）、すべてが以下であれば電圧変動が小さい静的状態と判定してS108に進み、そうでなければ電圧変動が大きい動的状態と判定してS110に進む。

【0018】静的状態であれば、各電圧平均値 V_{ave} のうちの最小値 V_{avemin} を抽出し、各電圧平均値 V_{ave} と最小値 V_{avemin} との差が所定値 C （mV）以上かどうかを各電圧平均値 V_{ave} ごとに調べ（S108）、電圧差が所定値 C （mV）以上の電池をバイパス放電するものと決定し、S112に進む。

【0019】動的状態であれば、各電池のSOCのうち最小のSOC min を抽出し、各SOCと最小の最小のSOC min との差が所定値 B （%）以上かどうかを各

SOCごとに調べ（S110）、SOCが所定値 B （%）以上の電池をバイパス放電するものと決定し、S112に進む。

【0020】S112では、S108、S110でバイパス放電すると決定された電池に対してだけ、バイパススイッチ3を導通させて所定時間だけバイパス放電を実行する。

【0021】この実施例によれば、電池電圧の変動が小さい静的状態では電池間の電圧差に基づいてそれが大きい電池のみバイパス放電を行い、電池電圧の変動が大きい動的状態では電池間のSOC差に基づいてそれが大きい電池のみバイパス放電を行うので、従来のSOC差のみによりバイパス処理を行う場合に比較して、高精度の電池容量均等化を実現することができる。

（変形態様）上記実施例では、各電池ごとに電池電圧の時間変動の大きさを求め、すべての電池の電圧変動量が所定値以下の場合に静的状態と判定したが、各電池ごとに電池電圧の時間変動の大きさを求め、時間変動が小さい電池に対してはS108の電圧差に基づくバイパス放電の是非を選択し、時間変動が大きい電池に対してはS110のSOC差に基づくバイパス放電の是非を選択することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電気自動車用組電池の電圧補正装置を示すブロック図である。

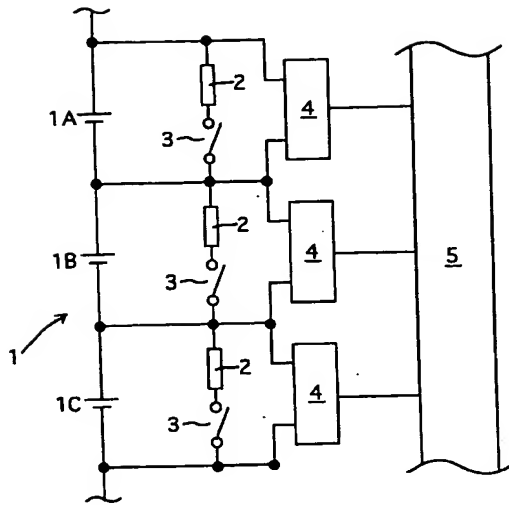
【図2】図1のマイクロコンピュータの電圧補正制御を示すフローチャートである。

【図3】電圧測定期間 T_s における各電池の計測電圧データのばらつきを示すマップ図である。

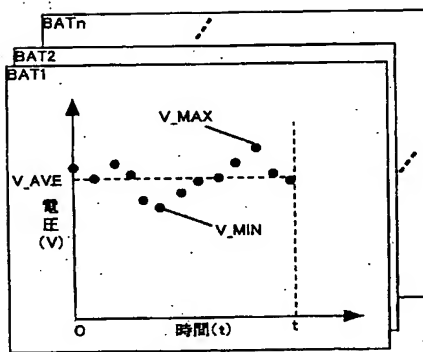
【符号の説明】

- 1：組電池
- 1A～1C：電池
- 2：バイパス抵抗
- 3：バイパススイッチ
- 4：電圧検出回路（電圧検出部）
- 5：電池管理用のマイクロコンピュータ（SOC算出部、バイパススイッチ制御部）

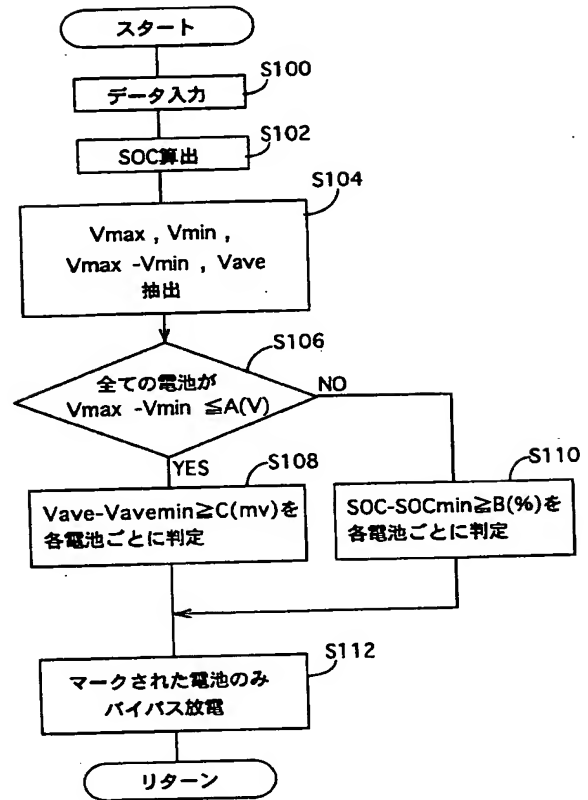
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 田村 博志
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 勝田 敏宏
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 山下 晴義
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

Fターム(参考) 5G003 BA03 DA07 DA12 EA05 FA06
GC05

5H030 AA04 AS08 BB21 FF44 FF52
5H115 PC06 PG04 PI14 PI16 PI29
QN02 QN08 QN09 TI01 TI05
TI06 TO05 TU04